

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> F04B 39/00		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2001년 12월 28일 10-0318598 2001년 12월 11일
(21) 출원번호	10-2000-0011339	(65) 공개번호	특2001-0087555
(22) 출원일자	2000년 03월 07일	(43) 공개일자	2001년 09월 21일
(73) 특허권자	삼성광주전자 주식회사 이충전 광주 광산구 오선동 271번지		
(72) 발명자	박성우		
(74) 대리인	광주광역시북구용봉동금호아파트 102-1604 정홍식		

심사관 : 정성찬

(54) 밀폐형 왕복동식 압축기의 소음 저감장치

요약

압축기의 크랭크축 스톱퍼에 대한 형상을 질량이 증가하도록 변경하여 압축기의 진동 및 소음을 저감시키도록 하기 위한 밀폐형 왕복동식 압축기의 소음 저감장치가 개시된다. 개시된 바와 같이, 본 발명의 소음 저감장치는, 모터부의 구동에 의한 크랭크축의 회전운동에 의해 실린더내에서 직선왕복운동하는 피스톤과, 상부셀의 내부에 용접에 의해 접속되어 펌프 조립체의 유동을 방지하기 위한 크랭크축 스톱퍼를 갖춘 밀폐형 왕복동식 압축기에 있어서, 상기 크랭크축 스톱퍼가 해당 압축기의 구동에 의해 발생하는 진동 및 소음의 저감을 위해 전체 질량을 증가시키기 위한 수단을 형성하도록 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 3b

색인어

압축기, 크랭크축, 스톱퍼, 소음, 진동, 질량, 절곡부

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 밀폐형 왕복동식 압축기의 외관을 나타낸 단면도,  
도 2는 본 발명의 소음 저감장치가 밀폐형 왕복동식 압축기에 적용된 일예를 나타낸 단면도,  
도 3a와 도 3b는 본 발명에 따른 소음 저감장치의 구조를 상세히 나타낸 평면도와 단면도,  
도 4는 본 발명에 따른 소음 저감장치가 설치되는 최적의 각도를 나타낸 모식도,  
도 5는 본 발명의 소음 저감장치가 적용된 경우의 소음특성이 개선된 실험데이터를 나타낸 그래프도이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*

6:크랭크축, 16:상부셀,  
18:하부셀, 30:크랭크축 스톱퍼,  
32:유동방지공, 34:절곡부,  
36:용접부, 38:엠보싱.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 밀폐형 왕복동식 압축기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 크랭크축 스톱퍼를 이용하여 압축기에서 발생하는 소음을 저감하기 위한 밀폐형 왕복동식 압축기의 소음 저감장치에 관한 것이다.

일반적으로, 밀폐형 왕복동식 압축기는 에어컨이나 냉장고 등과 같은 냉방기에 적용된 냉매를 압축시키기 위한 용도로서 채용된다.

도 1은 종래의 밀폐형 왕복동식 압축기의 외관을 나타낸 단면도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 밀폐형 왕복동식 압축기는 본체의 내주면에 대해 고정되어 있는 스테이터(2)와 그 스테이터(2)의 내측으로 회전가능하게 설치된 로터(4)를 포함하는 모터부와, 상기 로터(4)와 일체로 회전하고서 그 하부에 편심부(8)가 형성된 크랭크축(6), 상기 크랭크축(6)의 편심부(8)에 그 일측이 연결되어 있는 컨넥팅로드(10), 상기 컨넥팅로드(10)의 타측과 연결되어 실린더(14)내에서 직선 왕복운동하는 피스톤(12)으로 구성된다.

또한, 상기 실린더(14) 후단의 상측으로는 피스톤(12)의 왕복운동에 따라 냉매가스를 흡입하여 압축하고 토출시키는 펌프 조립체(15)가 설치된다.

여기서, 상기 스테이터(2)와 로터(4)를 포함하는 모터부와, 크랭크축(6), 컨넥팅로드(10), 피스톤(12)을 갖춘 실린더(14) 및, 펌프 조립체(15) 등은 상부셸(Upper Shell)(16)과 하부셸(Lower Shell)(18)내에 수납되어 외부와 차단되어 있으면서, 4개의 마운팅 스너버(Mounting Snubber)(20)에 의해 상기 하부셸(18)의 하부에 고정적으로 지지되어 있다.

한편, 상기 4개의 마운팅 스너버(20)중에 적어도 어느 하나의 스너버에는 모터부와 크랭크축(6) 및 컨넥팅로드(10) 및 피스톤(12)의 작동에 따라 발생하는 진동이 상기 상부셸(16) 및 하부셸(18)에 전달되는 것을 방지하기 위한 인장스프링(22)이 설치되어 있다.

한편, 상기 상부셸(16) 내부의 상측에는 상기 크랭크축(6)의 상단이 수납가능하도록 원통형상으로 이루어진 크랭크축 스톱퍼(24)가 설치되어 있다. 상기 크랭크축 스톱퍼(24)는 상기 펌프 조립체(15)가 인장스프링(22)상에 얹혀 있음에 따라 발생하는 유동의 폭을 제한하여 그 펌프 조립체(15)의 부품이 상부셸(16)이나 하부셸(18)과 접촉하는데 따른 파손이나 변형의 가능성을 없앨 수 있게 한다.

그러나, 이러한 밀폐형 왕복동식 압축기내에서 사용되는 크랭크축 스톱퍼(24)는 펌프 조립체(15)의 유동시 크랭크축(6)을 잡아줌으로써, 그 펌프 조립체(15)의 유동폭을 제한하는 스톱퍼로서의 기능만을 수행하고 있는 바, 그러한 크랭크축 스톱퍼(24)를 이용하여 압축기의 구동에 따라 불가피하게 발생하는 진동에 의한 소음을 저감시킬 수 있도록 하는 획기적인 방안이 절실히 요구되는 실정이다.

### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기한 종래의 사정을 감안하여 이루어진 것으로서, 그 목적은 압축기의 크랭크축 스톱퍼에 대한 형상을 질량이 증가하도록 변경하여 압축기의 진동 및 소음을 저감시키도록 하기 위한 밀폐형 왕복동식 압축기의 소음 저감장치를 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따르면, 모터부의 구동에 의한 크랭크축의 회전운동에 의해 실린더내에서 직선왕복운동하는 피스톤과, 상부셸의 내부에 용접에 의해 접속되어 펌프 조립체의 유동을 방지하기 위한 크랭크축 스톱퍼를 갖춘 밀폐형 왕복동식 압축기에 있어서, 상기 크랭크축 스톱퍼가 해당 압축기의 구동에 의해 발생하는 진동 및 소음의 저감을 위해 전체 질량을 증가시키기 위한 수단을 형성하도록 이루어지는 밀폐형 왕복동식 압축기의 소음 저감장치가 제공된다.

상기한 바와 같이 구성된 본 발명에 따르면, 밀폐형 왕복동식 압축기에 부착된 펌프 조립체의 유동을 방지하기 위해 채용되는 크랭크축 스톱퍼의 형상이 질량을 증가시키도록 변경함에 의해, 압축기의 구동중에 발생하는 진동과 그에 따른 소음을 현저하게 저감시키는 것이 가능하도록 한다.

이하, 상기한 바와 같이 구성된 본 발명에 대해 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다.

즉, 도 2는 본 발명의 소음 저감장치가 밀폐형 왕복동식 압축기에 적용된 일례를 나타낸 단면도이고, 도 3a와 도 3b는 본 발명에 따른 소음 저감장치의 구조를 상세히 나타낸 평면도와 단면도이다. 여기서, 본 발명의 일 실시예에서는 종래의 도 1에 도시된 구성과 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 부여하면서, 그에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도 2 및 도 3a, 도 3b에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따르면, 스테이터(2) 및 로터(4)와, 상기 로터(4)와 일체적으로 회전되어 그 하부에 편심부(8)가 형성된 크랭크축(6), 상기 크랭크축(6)의 편심부(8)에 그 일측이 연결되어 있는 컨넥팅로드(10), 상기 컨넥팅로드(10)의 타측과 연결되어 실린더(14)내에서 직선 왕복운동하는 피스톤(12)으로 구성된다.

또한, 상기 실린더(14) 후단의 상측으로는 피스톤(12)의 왕복운동에 따라 냉매가스를 흡입하여 압축하고 토출시키는 펌프 조립체(15)가 설치된다.

이 때, 상기 스테이터(2)와 로터(4)를 포함하는 모터부와, 크랭크축(6), 컨넥팅로드(10) 및, 피스톤(12)을 갖춘 실린더(14) 등은 상부셸(16)과 하부셸(18)내에 수납되어 있다.

한편, 본 발명에서 상기 상부웰(16)의 내부 상단에는 상기 크랭크축(6)의 상부를 일부분 수납하기 위한 크랭크축 스톱퍼(30)가 설치된다.

상기 크랭크축 스톱퍼(30)는 해당 크랭크축(6)의 유동을 제한시킴에 의해, 펌프 조립체(15)의 유동에 의한 부품의 파손 및 변형을 방지하는 기본적인 용도와 더불어, 그 크랭크축 스톱퍼(30) 몸체의 질량을 증가시키는 구조를 갖는 것에 의해, 해당 압축기에서 발생하는 진동과 그에 따른 소음을 저감시키기 위한 것이다.

상기 크랭크축 스톱퍼(30)는 도 3a와 도 3b에 도시된 바와 같이, 상기 크랭크축(6)의 상부를 일부분 수납하기 위한 유동방지공(32)이 관통되도록 형성되고, 상기 유동방지공(32)의 양측에는 소정 두께를 갖고서 예컨대 'U' 형상으로 절곡되도록 형성된 절곡부(34)가 각각 마련되며, 상기 각 절곡부(34)의 일측으로는 상기 상부웰(16)에 용접하기 위한 복수개의 엠보싱(Embossing)(38)이 형성된 2개의 용접부(26)가 상기 절곡부(34)와 일체로 형성된다.

여기서, 상기 절곡부(34)는 해당 크랭크축 스톱퍼(30)의 질량을 증가시키기 위해 상기 유동방지공(32)과 더불어 2중구조를 갖게 되지만, 그 크랭크축 스톱퍼(30)의 질량을 더 증가시키고자 할 경우에는 해당 절곡부(34)와 용접부(26)를 포함한 몸체의 두께를 증가시키도록 하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 크랭크축 스톱퍼(30)는 상기 상부웰(16)과의 용접을 위해 좌/우측 2개의 용접부(36)가 형성되어 있지만, 그 크랭크축 스톱퍼(30)의 전체 질량을 증가시키기 위한 다른 방안으로서 용접부(36)의 수를 상/하/좌/우측 4개까지 증가시켜서 형성하는 것도 가능하다.

한편, 상기 크랭크축 스톱퍼(30)는 양측에 2개의 용접부(30)가 형성된 유성형상으로 이루어져 있기 때문에, 피스톤(12)의 운동방향을 기점으로 하는 설치각도에 따라 진동 및 소음의 저감 효율에 큰 영향을 끼치게 된다.

그에 따라, 본 출원인은 상기 크랭크축 스톱퍼(30)가 압축기의 진동 및 소음을 최소로 저감시킬 수 있는 최적의 설치각도를 찾아내기 위한 우수한 실험을 반복한 결과, 도 4에 도시된 바와 같이 상기 크랭크축 스톱퍼(30)는 피스톤(12)의 운동방향을 기점으로 하는 설치각도( $\theta$ )가  $+45^\circ$ 가 되는 위치에서 진동 및 소음의 개선 효과가 극대화된다는 것을 알 수 있었다.

또한, 상기 크랭크축 스톱퍼(30)의 설치각도( $\theta$ )를  $+45^\circ$ 로 조정하여 설치한 압축기를 예컨대 냉장고에 적용하는 경우에는, 그 냉장고와 공진을 일으킬 수 있는 500Hz 대역과 같은 저주파 대역의 소음을 현저하게 감소시킬 수 있다는 결과를 산출할 수 있다.

여기서, 본 발명의 소음 저감장치로서 크랭크축 스톱퍼를 적용한 경우의 소음개선 데이터는 하기한 표 1에 나타난 바와 같다.

[표 1]

		종래 스톱퍼	본 발명 스톱퍼	개선치
실험 1	50Hz	48dB/A	45dB/A	3dB/A
	60Hz	48dB/A	44dB/A	4dB/A
실험 2	50Hz	47.5dB/A	45dB/A	2.5dB/A
	60Hz	46dB/A	45dB/A	1dB/A

상기한 표 1에 나타난 바와 같이, 본 발명의 크랭크축 스톱퍼(30)가 적용된 압축기에서는 종래의 크랭크축 스톱퍼가 적용된 압축기에 비해 전반적으로 1~4dB/A의 소음개선 효과가 발생됨을 알 수 있다.

한편, 본 발명의 크랭크축 스톱퍼(30)가 적용된 압축기의 소음개선효과를 보다 상세히 나타내기 위한 실험데이터는 도 5에 도시된 바와 같다.

도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 크랭크축 스톱퍼(30)가 적용됨에 의해 소음특성이 개선된 실험데이터에서는 저주파수에서 고주파수에 이르는 주파수 대역에서 적어도 4번 이상의 반복실험에 의해 얻어지는 소음레벨치를 평균화한 값으로서, 전체적인 소음레벨(dB/A)이 종래의 크랭크축 스톱퍼가 적용된 압축기의 평균치(A)보다 본 발명의 크랭크축 스톱퍼(30)가 적용된 압축기의 평균치(B)에서 5~8dB/A 만큼 감소하였음을 알 수 있다.

그에 따라, 본 발명의 소음 저감장치로서 크랭크축 스톱퍼(30)를 압축기에 적용하는 상태에서는 크랭크축(6)의 유동을 제한하여 펌프 조립체(15)의 유동을 방지함과 더불어, 그 크랭크축 스톱퍼(30)의 중량을 증가시킴에 의해 압축기에서 발생하는 진동 및 소음을 크게 저감시키는 것이 가능하게 된다.

#### 발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명에 따르면, 밀폐형 왕복동식 압축기의 펌프 조립체에 대한 유동을 방지하기 위해 설치되는 크랭크축 스톱퍼의 형상을 질량이 증가되도록 변경함에 의해, 종래에 비해 압축기에서 발생하는 진동 및 그에 따른 소음을 대폭으로 저감시키는 것이 가능하다는 효과를 갖게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

모터부의 구동에 의한 크랭크축의 회전운동에 의해 실린더내에서 직선왕복운동하는 피스톤과, 상부셀의 내부에 용접에 의해 접속되어 펌프 조립체의 유동을 방지하기 위한 크랭크축 스톱퍼를 갖춘 밀폐형 왕복동식 압축기에 있어서,

상기 크랭크축 스톱퍼가 해당 압축기의 구동에 의해 발생하는 진동 및 소음의 저감을 위해 전체 질량을 증가시키기 위한 수단을 형성하도록 이루어지는 것을 특징으로 하는 밀폐형 왕복동식 압축기의 소음 저감장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 질량증가수단은 크랭크축의 상부를 일부분 수납하는 유동방지공의 주변에 소정 두께를 갖고서 절곡형성된 복수의 절곡부와, 상기 복수의 절곡부의 주변에 형성되어 상기 상부셀과 용접하기 위한 용접부인 것을 특징으로 하는 밀폐형 왕복동식 압축기의 소음 저감장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 용접부는 해당 크랭크축 스톱퍼의 질량 증가를 위해 상/하/좌/우에 4개가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 밀폐형 왕복동식 압축기의 소음 저감장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 용접부에는 용접을 위한 엠보싱이 복수개 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 밀폐형 왕복동식 압축기의 소음 저감장치.

청구항 5

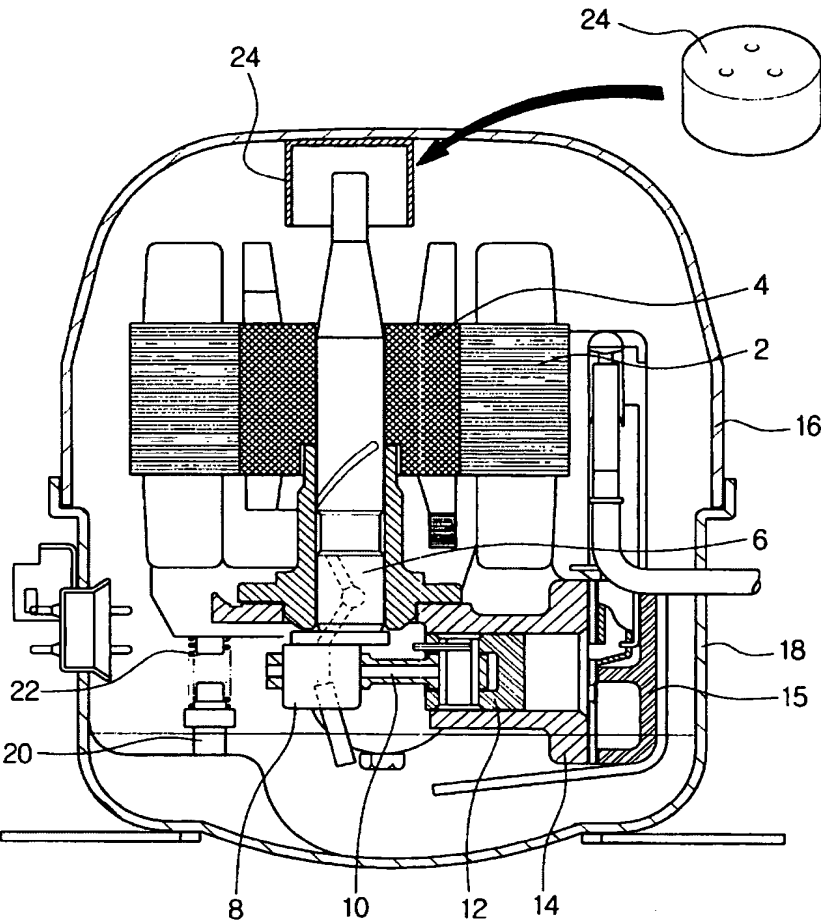
제 1 항에 있어서, 상기 크랭크축 스톱퍼의 설치각도는 상기 피스톤의 왕복운동 방향으로 기점으로 소정 각도만큼 차이가 나도록 설치되는 것을 특징으로 하는 밀폐형 왕복동식 압축기의 소음 저감장치.

청구항 6

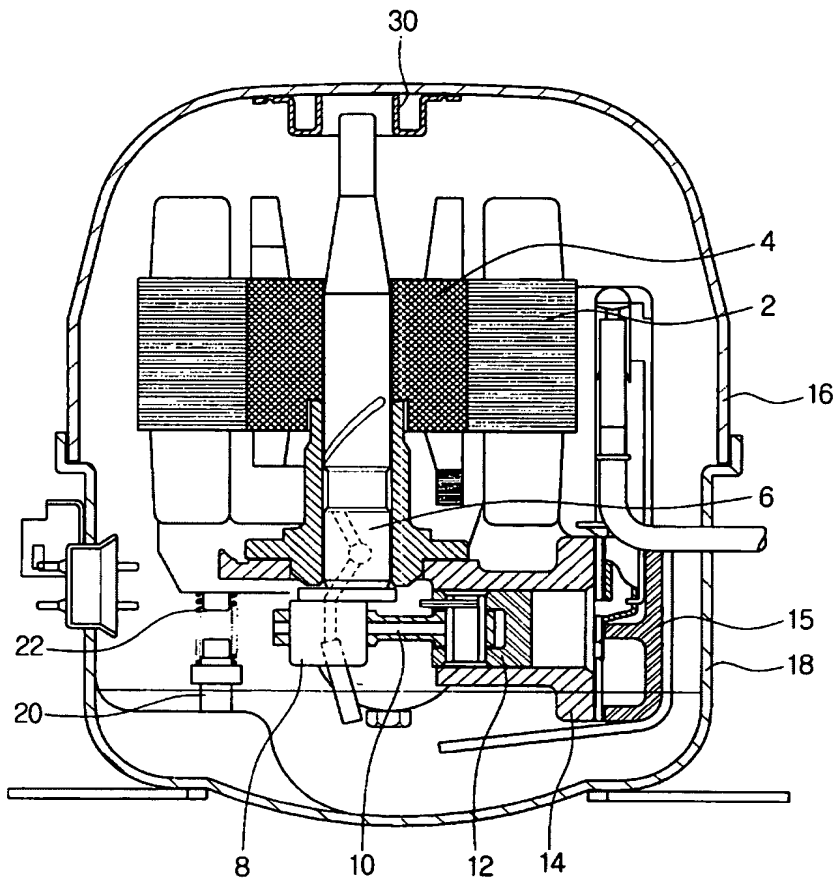
제 5 항에 있어서, 상기 크랭크축 스톱퍼의 설치각도는 상기 피스톤의 왕복운동 방향을 기점으로 +45°만큼 차이가 나도록 설치되는 것을 특징으로 하는 밀폐형 왕복동식 압축기의 소음 저감장치.

도면

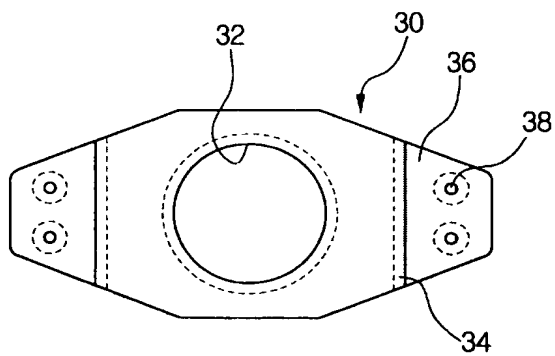
도면1



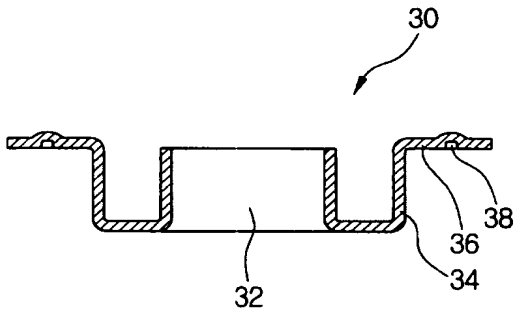
도면2



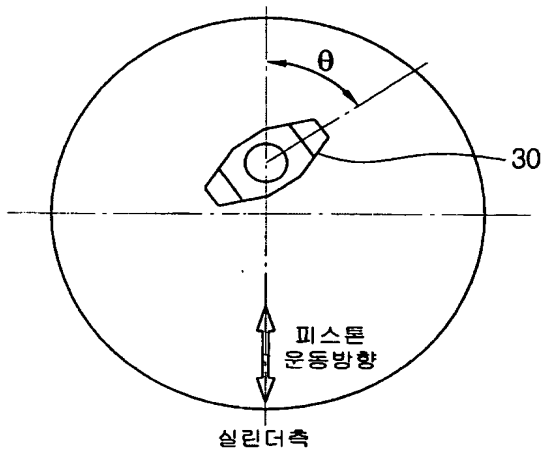
도면3a



도면3b



도면4



도면5

